



METHOD AND DEVICE FOR ANCHORING OPTICAL FIBER

Patent number: JP2001108840
Publication date: 2001-04-20
Inventor: KUROSAWA YOSHIHIRO; UCHIYAMA SHIGEO
Applicant: HITACHI CABLE LTD
Classification:
- **international:** G02B6/00; G02B6/24; H02G1/06; H02G3/30; H02G9/00
- **european:**
Application number: JP19990286985 19991007
Priority number(s):

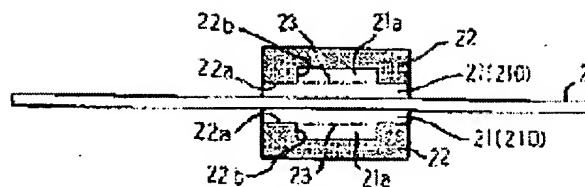
Also published as

 EP109299
 US664719

Abstract of JP2001108840

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical fiber anchoring method and an anchoring device which reduce the transmission loss of an optical fiber and has long-term reliability, and a sufficient anchoring force.

SOLUTION: At an anchoring position of an optical fiber 20, nearly the same material as the jacket material of the optical fiber 20, e.g. a UV-setting resin 210 is molded and applied in a shape having a projection part 21a facilitating anchoring and the UV-setting resin 210 is set by being irradiated with ultraviolet rays to form a jacket material 21. The jacket material 21 is made of nearly the same material as the jacket material of the optical fiber 20, so a high adhesive strength can be obtained between the optical fiber 20 and jacket material 21 and no chemical influence on the optical fiber 20 is exerted to obtain long-term reliability.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-108840

(P2001-108840A)

(43) 公開日 平成13年4月20日 (2001.4.20)

(51)Int.Cl. ⁷		識別記号	F I		テロート* (参考)
G 0 2 B	6/00	3 3 6	G 0 2 B	6/00	3 3 6 2 H 0 3 6
	6/24			6/24	2 H 0 3 8
H 0 2 G	1/06	3 0 6	H 0 2 G	1/06	3 0 6 K 5 G 3 6 3
	3/30			9/00	C 5 G 3 6 9
	9/00			3/26	M
			審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 6 頁)		
(21)出願番号	特願平11-286985				
(22)出願日	平成11年10月7日(1999. 10. 7)				
(71)出願人	000005120 日立電線株式会社 東京都千代田区大手町一丁目6番1号				
(72)発明者	黒澤 義浩 茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立 電線株式会社日高工場内				
(72)発明者	内山 茂雄 茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立 電線株式会社日高工場内				
(74)代理人	100068021 弁理士 棚谷 信雄				

最終頁に続

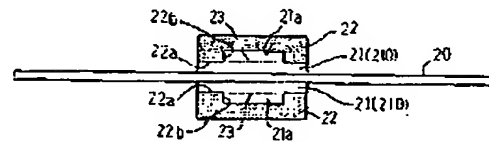
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ファイバ引き留め方法及び引き留め装置

(57) 【要約】

【課題】 光ファイバの伝送損失が少なく、長期信頼性が有り、十分な引き留め力のある光ファイバ引き留め方法及び引き留め装置を提供する。

【解決手段】 光ファイバ20の引き留め位置に光ファイバ20の被覆材と略同一の材料、例えばUV硬化樹脂210を引き留めが容易になるように凸部21aを有する形状に成型被覆し、紫外線を照射してUV硬化樹脂210を硬化させることで被覆材21が形成される。この被覆材21は、光ファイバ20の被覆材と略同一のため、光ファイバ20と被覆材21との間に高い接着力を得ることができ、化学的な面でも光ファイバ20に対して全く影響が無く長期信頼性を得ることができる。



(2)

特開2001-108840

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも1本の光ファイバを該光ファイバの被覆材料と略同一の材料を用いて該光ファイバの引き留め位置を被覆材で覆うように固定し、該被覆材を引き留め用の固定材内に固定し、該固定材を所定位置に引き留めることを特徴とする光ファイバ引き留め方法。

【請求項2】 張力体及び少なくとも1本の光ファイバを該光ファイバの被覆材料と略同一の材料を用いて上記張力体及び上記光ファイバの引き留め位置を被覆材で覆うように固定し、上記張力体を引き留めることを特徴とする光ファイバ引き留め方法。

【請求項3】 少なくとも1本の光ファイバを引き留めるための光ファイバ引き留め装置において、上記光ファイバの被覆材料と略同一の材料からなり上記光ファイバの引き留め位置に覆うように固定される被覆材と、該被覆材が固定され所定位置に引き留められる固定材とを備えたことを特徴とする光ファイバ引き留め装置。

【請求項4】 上記被覆材が凸部を有すると共に、上記固定材が上記凸部に嵌合する凹部を有する請求項3に記載の光ファイバ引き留め装置。

【請求項5】 少なくとも1本の光ファイバを引き留めるための光ファイバ引き留め装置において、上記光ファイバと共に配列される張力体と、上記光ファイバの被覆材料と略同一の材料からなり上記張力体及び上記光ファイバの引き留め位置に覆うように固定される被覆材とを備えたことを特徴とする光ファイバ引き留め装置。

【請求項6】 上記被覆材がUV硬化樹脂である請求項4または5に記載の光ファイバ引き留め装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ファイバ引き留め方法及び引き留め装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図6は光海底ケーブルの一例を示す断面図である。

【0003】同図に示す光海底ケーブルは光コア1と、光コア1の周囲に設けられた銅線2と、銅線2の外周に設けられた銅チューブ3と、光コア1と銅線2と銅チューブ3との間に設けられた走水防止コンパウンド4と、最外層に設けられた絶縁体5とで構成されている。

【0004】図7は図6に示した光海底ケーブルに用いられる光コアの従来例を示す断面図である。

【0005】図7に示す光海底ケーブル用の光コア1は、中心張力体6と、中心張力体6の周囲に中心張力体と平行あるいは螺旋に配置された複数の光ファイバ7と、中心張力体6と光ファイバ7との隙間に円形断面形状になるように充填されたプラスチック充填材8とで構成されている。

【0006】このような光海底ケーブルを所定の位置に引き留めるには光コア1の中心張力体6を所定位置（図

2

示しないジョイント及び中継器とのカップリング）で機械的に固定していた。

【0007】一方、光伝送方式の波長多重化に対応するため、従来の光ファイバとは異なりラージモード及び低分散或いは低分散スロープの光ファイバを使用するようになってきた。これらの光ファイバは複雑なプロファイルを有しているため、従来の光コアの構造では伝送損失が増加しやすかった。

【0008】この伝送損失対策として図8に示すような伝送損失が増加しにくいルーズチューブタイプの光コアの構造を採用するようになってきた。

【0009】図8は図6に示した光海底ケーブルに用いられる光コアの他の従来例を示す断面図である。

【0010】図8に示す光コア9は、平行あるいは螺旋に配置された光ファイバ7と、光ファイバ7の周囲に円形断面形状になるように充填されたジェリー10と、ジェリー10の外周に設けられたプラスチックチューブ11とで構成されている。

【0011】しかし、図8に示したルーズチューブタイプの光コア9は、図7に示した光コア1のような中心張力体6が無く、光ファイバ7を直接引き留めることが必要である。

【0012】他方、図9（a）は従来の光ファイバの引き留め方法を適用した装置の平面透視図であり、図9（b）は図9（a）のA-A線断面図である。

【0013】これは複数の光ファイバ12の引き留め位置を接着剤13でテープ状に形成し、このテープ状の光ファイバ12を、2本の収縮チューブ補強材14の入った収縮チューブ15の貫通孔内に挿入し、熱を加えて一体化し、収縮チューブ15を収縮チューブ固定材16内に収納し、この収縮チューブ固定材16を固定することで光ファイバ12を引き留めるものである。なお、17は収縮チューブ15の貫通孔内に塗布された接着剤である。

【0014】この方法は収縮チューブ15で側圧を与え、接着剤17で摩擦係数を上げると共に、接着剤17の接着力を利用しているものと考えられる。この引き留め装置における引き留め力F等の大きさ及び方向は、図10及び数1式で表される。

【0015】

【数1】 $F = \mu WL + F_0$

但し、F：引き留め力（N）

μ ：摩擦係数

W：収縮チューブによる側圧（N/m）

L：側圧を受ける長さ（m）

F_0 ：接着剤の接着力（N）

図10は引き留め装置の光ファイバに及ぼす引き留め力の概念図である。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述し

(3)

特開2001-108840

3

た従来例には以下のような問題点があった。

【0017】(1) 光ファイバに側圧を加えて引き留める方法は、その側圧により伝送損失が増加しやすい。

【0018】(2) 引き留め力は、固定材と光ファイバとの摩擦係数に依存するが、一方が光ファイバのため、大きな摩擦係数を得ることが難しく、接着剤を塗布し摩擦係数を上げて長期信頼性を得ることが困難である。

【0019】(3) 接着剤の接着力の長期信頼性を得ることが困難である。

【0020】そこで、本発明の目的は、上記課題を解決し、光ファイバの伝送損失が少なく、長期信頼性があり、十分な引き留め力のある光ファイバ引き留め方法及び引き留め装置を提供することにある。

【0021】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明の光ファイバ引き留め方法は、少なくとも1本の光ファイバを光ファイバの被覆材料と略同一の材料を用いて光ファイバの引き留め位置を被覆材で覆うように固定し、被覆材を引き留め用の固定材内に固定し、固定材を所定位置に引き留めるものである。

【0022】本発明の光ファイバ引き留め方法は、張力体及び少なくとも1本の光ファイバを光ファイバの被覆材料と略同一の材料を用いて張力体及び光ファイバの引き留め位置を被覆材で覆うように固定し、張力体を引き留めるものである。

【0023】本発明の光ファイバ引き留め装置は、少なくとも1本の光ファイバを引き留めるための光ファイバ引き留め装置において、光ファイバの被覆材料と略同一の材料からなり光ファイバの引き留め位置に覆うように固定される被覆材と、被覆材が固定され所定位置に引き留められる固定材とを備えたものである。

【0024】上記構成に加え本発明の光ファイバ引き留め装置は、被覆材が凸部を有すると共に、固定材が凹部に嵌合する凹部を有するのが好ましい。

【0025】本発明の光ファイバ引き留め装置は、少なくとも1本の光ファイバを引き留めるための光ファイバ引き留め装置において、光ファイバと共に配列される張力体と、光ファイバの被覆材料と略同一の材料からなり張力体及び光ファイバの引き留め位置に覆うように固定される被覆材とを備えたものである。

【0026】上記構成に加え本発明の光ファイバ引き留め装置は、被覆材がUV硬化樹脂であるのが好ましい。

【0027】光ファイバの引き留め位置に光ファイバの被覆材料と略同一の材料、例えばUV硬化樹脂を引き留めが容易になるように中央に凸部を有する形状に成型被覆し、紫外線を照射してUV樹脂を硬化させることで被覆材が形成される。この被覆材は、光ファイバの被覆材料と略同一のため、光ファイバと被覆材との間に高い接着力を得ることができ、化学的な面でも光ファイバに対して全く影響が無く長期信頼性を得ることができる。

4

【0028】一方、固定材は被覆材を側圧で留めるのではなく、固定材の内側に被覆材を収容するための溝を設け、さらに切断の方向に応力が加わるようにその溝が被覆材の凸部に嵌合するようにすることで光ファイバの引っ張り応力が被覆材の凸部の剪断力となる。この結果、伝送損失がほとんど増加しないで光ファイバを引き留めることができる。

【0029】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を添付図面に基いて詳述する。

【0030】図1は本発明の光ファイバ引き留め装置の一実施の形態を示す平面図である。

【0031】同図に示す光ファイバ引き留め装置は、少なくとも1本の光ファイバを引き留めるための光ファイバ引き留め装置であって、光ファイバ20の被覆材料と略同一の材料からなり光ファイバ20の引き留め位置に覆うように固定される被覆材21と、被覆材21を覆うように固定され所定位置に引き留められる固定材22とで構成されている。なお、二点鎖線23は被覆材21の剪断面を示す。

【0032】被覆材21は、UV硬化樹脂210からなり凸部21aを有している。固定材22は凸部21aに嵌合するように凹部22bが形成された溝22aを有する。

【0033】この固定材22を所定位置に固定することにより光ファイバ20が引き留められる。この光ファイバ引き留め装置により、光ファイバ20への側圧の増加がなくなるので、伝送損失の増加がなく、長期信頼性を得ることができる。

【0034】図2(a)～図2(d)は本発明の光ファイバ引き留め装置の一実施の形態を示す説明図である。なお、図2(b)は図2(a)のB-B線断面図である。

【0035】なお、複数本の光ファイバを同時に引き留めることが一般的であるため複数本の光ファイバの引き留めについて述べるが、1本の光ファイバを引き留める場合に適用してもよい。

【0036】複数本(図では4本であるが限定されない。)の光ファイバ30を平行に並べ、固定材31の長さLに合わせてUV硬化樹脂320を薄く塗布し光ファイバ30を一体化する(図2(a)、(b))。

【0037】一体化した光ファイバ30のUV硬化樹脂320を塗布した部分を固定材31の溝31a内に配置する(図2(c))。

【0038】固定材31の溝31a及び凹部31bにUV硬化樹脂320を充填する。紫外線を照射してUV硬化樹脂320を硬化させて被覆材32とし、光ファイバ30、固定材31及び被覆材32を一体化させることにより、光ファイバ引き留め装置が得られる(図2(d))。

(4)

特開2001-108840

5

6

【0039】図3は本発明の光ファイバ引き留め装置の他の実施の形態を示す平面図である。

【0040】図1に示した実施の形態との相違点は、被覆材33の凸部33aと、固定材34の溝部34aに形成された凹部34bとが複数箇所ある点である。

【0041】本光ファイバ引き留め装置は、3箇所の凹部34bが形成された固定材34に4本の光ファイバ30が固定されたものであり、UV硬化樹脂30で一体化された4本の光ファイバ30が固定材34内に収納された後、UV硬化樹脂30が充填され紫外線が照射されて硬化し被覆材33として固定されたものである。

【0042】この光ファイバ引き留め装置は、凸部33a及び凹部34bの数が複数箇所（図では3箇所であるが限定されない。）形成されているので、光ファイバ30への応力の集中が防止され、さらに引き留め力が増加し伝送損失の増加がなく長期信頼性が得られる。

【0043】図4（a）は本発明の光ファイバ引き留め装置の他の実施の形態を示す平面図であり、図4（b）は図4（a）のC-C線断面図である。

【0044】図1に示した実施の形態との相違点は、複数の光ファイバ30と張力体35とをUV硬化樹脂32で一体化した点である。

【0045】本光ファイバ引き留め装置は、複数の光ファイバ30及び張力体35の一部をUV硬化樹脂32で被覆し、紫外線を照射してUV硬化樹脂32を硬化させ、その張力体35の端部を固定することで光ファイバ30を引き留めるものである。

【0046】このような光ファイバ引き留め装置においても光ファイバ30に側圧が加わることがなくなるので、伝送損失の増加がなく長期信頼性を得ることができる。

【0047】

【実施例】図5（a）は本発明の光ファイバ引き留め装置の実施例を示す平面図であり、図5（b）は図5（a）のD-D線断面図である。

【0048】本光ファイバ引き留め装置は、3箇所の凹部34bが形成された固定材34に4本の光ファイバ30が固定されたものであり、図3に示した光ファイバ引き留め装置のように引き留め位置がUV硬化樹脂で一体化された4本の光ファイバ30が固定材34内に収納された後、UV硬化樹脂30が充填され紫外線が照射されて硬化し被覆材33として固定されたものである。この固定材34の四隅には固定用孔を有する固定片36が設けられている。固定材34の表面（図5（b）では上側）は蓋37が被せられネジ止めされるようになっている。

【0049】この光ファイバ引き留め装置の所定位置へ

の固定は、固定片36の孔をネジ止めすればよい。

【0050】以上において本発明の光ファイバ引き留め方法及び引き留め装置は、側圧及び曲げ等、機械的に弱い光ファイバであってもほとんど伝送損失を増加させることなく必要な引き留め力が得られる。すなわち、伝送損失の増加がなく長期信頼性を有するので、波長多量光海底ケーブルの光ファイバ引き留めに適用できるだけでなく、側圧に弱い全ての光ファイバの引き留めに適用できる。

【0051】

【発明の効果】以上要するに本発明によれば、次のような優れた効果を発揮する。

【0052】光ファイバの伝送損失が少なく、長期信頼性があり、十分な引き留め力のある光ファイバ引き留め方法及び引き留め装置の提供を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光ファイバ引き留め装置の一実施の形態を示す平面図である。

【図2】（a）～（d）は本発明の光ファイバ引き留め方法の一実施の形態を示す説明図である。

【図3】本発明の光ファイバ引き留め装置の他の実施の形態を示す平面図である。

【図4】（a）は本発明の光ファイバ引き留め装置の他の実施の形態を示す平面図であり、（b）は（a）のC-C線断面図である。

【図5】（a）は本発明の光ファイバ引き留め装置の実施例を示す平面図であり、（b）は（a）のD-D線断面図である。

【図6】光海底ケーブルの一例を示す断面図である。

【図7】図6に示した光海底ケーブルに用いられる光コアの従来例を示す断面図である。

【図8】図6に示した光海底ケーブルに用いられる光コアの他の従来例を示す断面図である。

【図9】（a）は従来の光ファイバの引き留め方法を適用した装置の平面透視図であり、（b）は（a）のA-A線断面図である。

【図10】引き留め装置の光ファイバに及ぼす引き留め力の概念図である。

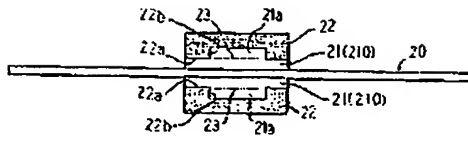
【符号の説明】

20 光ファイバ
21 被覆材
21a 凸部
22 固定材
22a 溝
22b 凹部
210 UV硬化樹脂

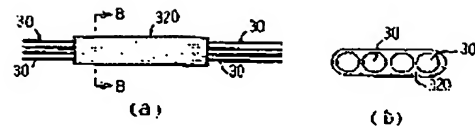
(5)

特開2001-108840

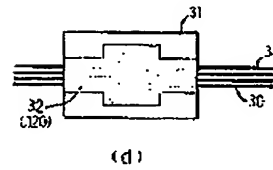
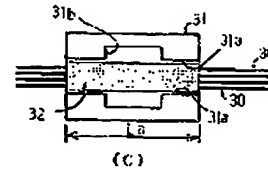
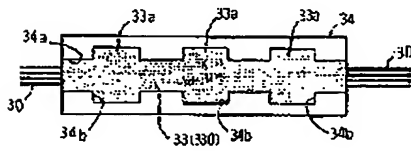
【图 1】



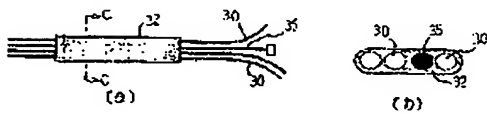
【図2】



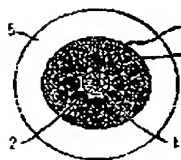
【圖3】



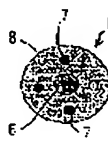
【図4】



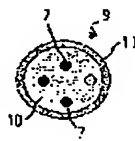
【図6】



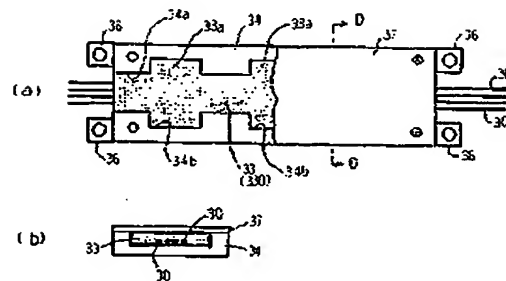
【圖 7】



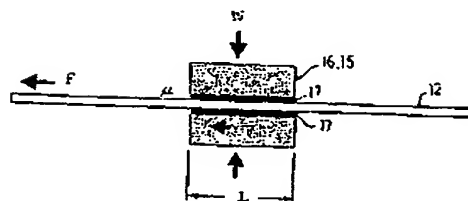
【图8】



【圖5】



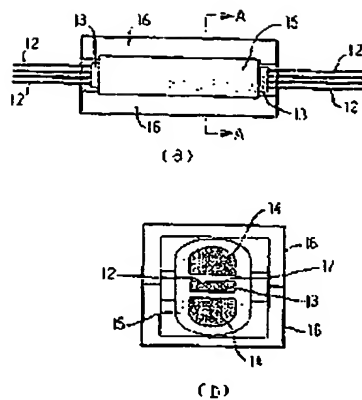
【图 10】



(5)

特開2001-108840

【図9】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H036 RA02 RA14
 2H038 CA32 CA38
 5G363 AA20 BA10 DA20
 5G369 AA10 CB01